**ОЦЕНКА ЭКОНОМИКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОЦЕМЕНТОВ**

**ШИКУН В.Н. Зам. Генерального директора**

**ОАО «Московский ИМЭТ» по производству**

Экономическая эффективность реализации новой технологии модифицирования

портландцемента в наноцементы формируется и з значительной по объему замены ( до 70 – 80 % масс.) наиболее дорогой в портландцементе – клинкерной части - на различные кремнеземистые и алюмокремнеземистые породы .

 Такими породами являются , в частности, кварцсодержащие мелкозернистые пески,

не пригодные для строительства и производства бетонов , но распространенные по всему миру,например , пески эолового происхождения пустынь Аравийского полуострова, севера Африки , Средней Азии и других регионов , а также любые природные камни вулканического происхождения и основные алюмосиликатные каменные породы . Стоимость такого нерудного сырья минимальная,что делает их применение весьма привлекательным для технологии малоклинкерных наноцементов.

 Вторым сырьевым источником технологии малокликерных наноцементов являются различные отходы в виде шлаков, зол и переработки каменных пород - объемы которых на планете достигают уже сотен миллиардов тонн и стали проблемой для сохранения экологии в большинстве развитых и развивающихся стран. В этом случае при их применении в качестве компонентов малоклинкерных наноцементов достигается тройной выигрыш :

 *- эффективно ( в необходимый строительству продукт – цемент) перерабатываются*

 *значительные ( до млр.т) промышленные отходы ;*

 *- увеличиваются объемы цемента на планете без затрат на строительство цементных*

 *заводов и создание на них отделений по обжигу клинкера ;*

 *- отпадает необходимость в создании новых карьеров известняка и глины ,*

 *наносящих значительный ущерб природе ;*

 *- экономятся большие объемы топлива ( сотни млн.т) , расходуемого на обжиг клинкера,*

 *и исключаются вредные выбросы в атмосферу СО2 , NOX и SO2 .*

В докладе акад .Бикбау М.Я. приводилась таблица с базовым расчетом экономической эффективности технологии малоклинкерных наноцементов – можете посмотреть ее в материалах нашего семинара – конференции ,которая показывает возможность экономии в условиях российских цементных заводов, на каждую тонну высококачественного цемента от 25 до 15 долларов США в зависимости от классов наноцементов . При этом не учитывается возможность значительного повышения продажных цен на наноцементы классов 62,5;72,5 и 82,5 ,которые не производятся нигде в мире, кроме Российской Федерации .

 В табл.1 нами приводятся результаты расчетов экономической эффективности наноцементов ,выполненных госп. Инклеф Буалям с нашими коллегами в ОАЭ для условий работы завода мощностью 500 тыс наноцемента в год .

 Эти расчеты ,базирующиеся на переработке привозных цементов или клинкеров , подтверждают высокую эффективность новой технологии наноцемента для ОАЭ ,удовлетворение непрерывно растущей потребности в цементе строительных предприятий которой , можно выполнить за счет снижения импорта цемента из других стран только за счет развития помольных отделений существующих цементных заводов.

 Нами сделаны расчеты в двух вариантах : на примере расширения мощности с 570 тыс т цемента до 1 млн. т в год для Бахчисарайского цементного завода в Республике Крым, Российской Федерации и для строительства предприятия по модтифиткации ( помолу) привозного цемента или клинкера в наноцемент с мощностью 300 тыс.т в год для условий Калиниградской области Российской Федерации .

***Бахчисарайский цементный завод Республики Крым***

 Наши Предложения по модернизации завода позволят обеспечить ежегодный выпуск Бахчисарайским цементным заводом вместо сегодняшних 570 тыс.т цемента около 1 млн. т наноцемента с использованием объемов цементного клинкера ,выпускаемого в настоящее время ( 370 тыс.т) и без строительства обжигового передела за счет расширения мощности помольного отделения завода. Предложения инициированы и разработаны институтом ОАО «Московский ИМЭТ» и предприятием « СпецПодводСтрой», г.Киев, Республика Украина.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 Предлагается эффективный метод производства наноцемента без строительства полномерного завода с обжиговыми печами и карьерами, с капиталовложениями на тонну нового продукта не 200–400, а 30–50 долларов США (в предлагаемом проекте не более 40 долларов США на тонну цемента). При этом отпадает вопрос выделения большого земельного участка и создания карьера сырья для производства цемента, нет большого расхода топлива на обжиг клинкера, не выбрасываются в воздух выбросы СО2, тепла и пыли. Новая технология позволяет из имеющего объема клинкера получать в 2,0-2,5 раза больше высококачественного строительного вяжущего.

 Реализация проекта позволит:

 - в короткие сроки обеспечить строительную индустрию Республики Крым высококачественным цементом ;

 - увеличить впоследствии объем производства цемента до необходимых Республике Крым и близлежащим регионам , особенно для восстановления городов Юго-Востока Украины;

 - на основе получаемого продукта, развивать в дальнейшем производства по выпуску широкойноменклатуры железобетонных конструкций для линий безопалубочного формования сборного строительства зданий и сооружений по архитектурно-строительной каркасной системе ИМЭТ и сборных дорог по транспортной строительной системе ИМЭТСТРОЙ (колонны ,плиты, панели, элементы эстакад и т.п.), а также литого искусственного камня (отделочные материалы, дорожное и тротуарное покрытие, малые архитектурные формы), сухих строительных смесей, бетонных и ж/б изделий;

 Создаваемое производство является многофункциональным, что в значительной степени повышает его устойчивость к внешним воздействиям. Реализация проекта, как первого этапа, позволит в короткие сроки полностью удовлетворить строительную от­расль Республики Крым в цементе и повысить объемы ввода жилья, объектов соцкультбыта и различных магистралей. Самые высокие в мире классы (марки ) наноцементов ( классов до 82,5 ,марок до 1000 ) позволяют ориентировать высокпрочный наноцемент на экспорт за пределы Республики Крым.

 В предлагаемой технологии производства наноцемента, производится совместный помол и механохимическая активация, совмещенная с нанокапсуляцией специальным полимерным веществом, частиц портландцементного клинкера, или готового цемента, что позволяет реализовать ввод в цементы минеральных добавок в значительных объемах от массы цемента, обеспечить высокую марочность материала и радикально уменьшить удельные затраты топлива на одну тонну цемента с минеральными добавками.

 Изготовление наноцементов будет производится принятым в цементной промышленности поточным способам производства. Производство наноцемента основывается на следующих принципах:

 - прямоточность: горизонтальная, прямолинейная, сырьё, полупродукты перемещаются к рабочим постам периодически конвейерными механизмами.

 - ритмичность: повторяемость каждой операции и всего технологического процесса в целом через строго установленные промежутки времени.

 - непрерывность: каждая последующая [операция](http://baza-referat.ru/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) процесса выполняется после окончания предыдущей операции, оборудование и обслуживающий персонал не простаивают.

 Технология разработанного автоматизированного комплекса позволит получать:

 - наноцементы всех классов;

 - цветные и специальные цементы;

 - низко активные вяжущие с использованием техногенных отходов (горельника, породы угольных шахт, золошлаковых отходов, граншлака).

 Типы и основные параметры наноцементов согласно утвержденному Росстандартом РФ национальному предстандарту 19 – 2014представлены в табл.2.

 Рекомендуемая для расширения мощности Бахчисарайского цементного завода

 схема компановки оборудования технологической линии по производству

 наноцементов с шаровой мельницей 2,6 Х 13,0 м ( рис 1):



1-3.Бункера миндобавок и гипса. 4.Бункер клинкера. 5.Весовые дозаторы (тензометрические). 6,8.Ленточные конвейеры. 7,11,18.Цепные элеваторы. 9.Расходный бункер. 10.Дробилка-измельчитель. 12.Расходный бункер с мешалкой для гомогенизации смеси. 13.Расходный-бункер модификатора. 14.Ленточный дозатор. 15.Шаровая мельница. 16.Рукавный фильтр. 17.Шнек

 Многолетние исследования и испытания ОАО «Московского ИМЭТ» позволили открыть обязательность направленного формирования нанооболочек модификатора на зернах портландцемента при его механохимической активации как ключевого условия стабильного получения высококачественных цементов нового поколения, обеспечивающих высокие строительно-технические свойства наномодифицированных портландцементов, названных наноцементами.

 Положительные результаты по технологии производства и испытаниям наноцементов в России, КНР, Саудовской Аравии, ОАЭ и Бразилии, возможности энергосбережения, сокращения в 2 – 3 раза удельных расходов топлива, выбросов СO2, NOx и SO2, возможности впервые в мире производства цементов классов 72,5 - 82,5, подтвержденные в течение длительного времени высокое качество наноцементов и бетонов на их основе, широко примененного в специальном и общегражданском строительстве, доказанная вероятность ввода до 70 % минеральных добавок в виде кремнеземистых пород, зол и шлаков, эффективность использования некондиционного нерудного сырья для производства высококачественных цементов и бетонов, обуславливают перспективность промышленного внедрения новой технологии в строительную индустрию в России и других странах.

 Таблица 2

 **Классы прочности наноцементов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   Классы прочности наноцементов | Сокращенноенаименование(тип наноцемента) | Основные компоненты\*, масс. % |
| Портланд цементный клинкер | Минеральные силикатные добавки: шлаки (Ш), золы-унос (З), пески кварцевые (П), отходы камнеобработки (ОК) |
|  К82,5 | НАНОЦЕМЕНТ 90 | 90 – 98 | 2 – 10 |
|  К72,5 | НАНОЦЕМЕНТ 75 | 75 – 88 | 12 – 25 |
|  К62,5 | НАНОЦЕМЕНТ 55 | 55 – 74 | 26 – 45 |
|  К52,5 | НАНОЦЕМЕНТ 45 | 45 – 54 | 46 – 55 |
|  К42,5 | НАНОЦЕМЕНТ 35 | 35 – 44 | 56 – 65 |
|  К32,5 | НАНОЦЕМЕНТ 30 | 30 – 34 | 66 – 70 |

 - \* При необходимости замедления сроков схватывания цементного теста гипсовый камень или его аналоги вводятся сверх 100%.

 Тонкость помола наноцемента по удельной поверхности, определяемой по методу воздухопроницаемости на приборе ПСХ, будет не менее 400м2/кг. Толщина нанооболочки на зернах портландцемента будет в пределах 10 – 100 нм.

 Новый материал успешно прошел все стадии испытаний и получил впервые в мире сертификацию как нанопродукт в результате комплексных испытаний ООО «НАНОСЕРТИФИКА» при Корпорации РОСНАНО совместно с ГУП «НИИМОССтрой, НЦ «РОСНАНО» и другими организациями.

 Он стал одним из первых национальных предстандартов на инновационные строительные материалы утвержденный в декабре 2014 года Росстандартом. Национальный предварительный стандарт ПНСТ РФ 19-2014 « Портландцемент наномодифицированный. Технические условия».

 Предварительный национальный стандарт разработан в связи с необходимостью широкого промышленного внедрения нового вида портландцементов - наноцемента общестроительного, изготовленного на основе модифицированного портландцемента и прошедшего успешные промышленные испытания.

 **План маркетинга:**

 В Республике Крым Бахчисарайский цементный завод является единственным производителем цемента . Предлагаемый проект производства наноцементов устойчив к действиям конкурентов благодаря оригинальности продукции (выручка растет за счет новой номенклатуры цементов при их низкой себестоимости).

 Указанные преимущества отсутствуют у любого производителя цементов в России,Турции и Республике Украина. Организация сбыта высококачественных цементов не вызывает сомне­ний. Преимущество производителя перед продавцами - это постоянный запас товара на складе, организация его поставки в нужных количествах и в заранее оговоренные сроки.

 **Анализ сильных и слабых сторон проекта:**

 С целью оценки сильных и слабых сторон Проекта проведен его SWOT-анализ, результаты которого представлены в Табл. 3:

 **Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Преимущества** | **Недостатки** |
| **ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ** | * Дефицит высокомарочных цементов ;
* Отсутствие предприятий-производителей наноцементов;
* Новая технология производства (патент);
* Возможность переработки привозных клинкера или портландцемента
 | * Новизна материала
 |
|  | **Риски** | **Возможности** |
| **ВНЕШНИЕ ФАКОРЫ** | * Появление крупных конкурентов;
* Появление товаров-заменителей;
* Снижение спроса на продукцию;
* Риски, связанные с увеличением сроков строительства;
* Политические риски в Республике Крым;
* Форс-мажорные факторы.
 | * Увеличение объемов выпуска цементов и создание дополнительных производств;
* Завоевание устойчивой ниши на цементном рынке;
* Развитие экспорта за рубеж;
* Возможность участия в Проекте украинских, российских и иностранных партнеров.
 |

 **Правительственная поддержка и законодательство, инвестиционные преимущества:**

 - Выгодное географическое положение, обусловленное близостью к западным рынкам . Транзитные коммуникации являются кратчайшим путем, связывающим Крым, Россию, Украину, Турцию и страны Западной Европы;

 - Формирование благоприятной нормативной базы для инвесторов, в том числе наличие определить наличие возможных льгот ;

 - Приверженность органов власти рыночным реформам;

 - Наличие сырьевых ресурсов и квалифицированного кадрового потенциала;

 - Относительная социальная стабильность и отсутствие национальных антагонизмов.

 В соответствии с предложением наших партнеров, стоимость комплекта оборудования, приборов для завода производительностью 500,0 тысяч тонн в год, составляет 10,0 млн. долларов США. С учетом транспортировки, монтажа оборудования,строительно-монтажных работ на площадке, создания необходимой инфраструктуры и приобретения транспортной и погрузочно-разгрузочной техники общая стоимость проекта по производству наноцемента мощностью 500 тыс.т в год составит порядка 17,5 млн. долларов США (табл.4).

Таблица 4

 **Расчет потребности финансовых средств на строительство в Республике Крым**

 **производства наноцемента мощностью 500 тысяч тонн в год.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  № п/п |  Наименование  | Кол-во. | Стоимостьмлн. $ США |
|  1. | Стоимость оборудования для производства наноцемента мощностью 300 тысяч тонн в год. |  Комплект оборуд. |  8,90 |
|  2.  | Стоимость проектных и изыскательских работ,получение согласований и технических условий  | Комплект документации   |  0.27 |
|  3. | Транспортные расходы на доставку оборудования в Республику Крым, с его перегрузкой и доставкой на монтажную площадку. |  -  |  0.09 |
|  4. | Приобретение лабораторного оборудования, приборов, погрузо-разгрузочных и транспортировочных машин и механизмов обеспечивающих складскую работу и доставку цемента потребителю  |  Согласно проекту  |  0.58 |
|  5. | Производство строительных и монтажных работ, прокладка инженерных и электрических сетей, строительство трансформаторной подстанции и подъездных путей. | Согласно проекту |  4.68 |
|  6. | Изготовление нестандартного оборудования по месту установки основного, с его монтажом и наладкой. | Согласно проекту |  0.79 |
|  7. | Пусковые и наладочные работы, сдача технологической линии и всего объекта под ключ государственной комиссии  |  3,0% от пп.1-6 |  0.46 |
|  8. | Приобретение в собственность компании объектов недвижимости, инфраструктуры, земельных участков. |  - |  1.36 |
|  9. | Расходы на непредвиденные затраты, оборотные средства на первоначальный период работы предприятия в процентах от пп. 5+6+7. |  8% |  0.47 |

Освоение инвестиций предполагается проводить в три этапа:

 *- 1-ый этап: поиск и обустройство оптимальной промышленной площадки на территории Бахчисарайского, проектно-изыскательские работы и выполнение проекта, земляные работы, заказ оборудования, инженерные сети - 2-ой этап : работы по строительству главного корпуса, начало монтажных работ, строительство складских и вспомогательных зданий и сооружений;*

*- 3-й этап: строительство комплекса административно бытовых помещений, окончание монтажа технологического оборудования. Производство пусковых и наладочных работ, сдача предприятия в эксплуатацию.*

 Расчет удельных затрат на ресурсы (сырье) и переработку на единицу продукции (сделан в руб РФ ОАО «Московский ИМЭТ» согласно накопленного практического опыта производства наноцементов в РФ . Имея себестоимость получаемого наноцемента в размере 40 - 45 $/тн и реализуя его в среднем по цене 50 -60 $/тн (рыночная цена в текущее время) мы имеем прибыль в размере 10 – 20 $ США с одной тонны наноцемента.

1. При расчете затрат приняты стоимостные составляющие на единицу выпускаемой продукции при переработке готового цемента М 500,например , в наноцемент 45:

 *Стоимость цемента 3700 руб/тн Х 0,45 = 1665,0 руб./тн.*

 *Стоимость вводимого песка 300 руб/т Х 0,55 = 165,0 руб/тн*

 *Транспортные расходы*

 *(усредненные – цемент,песок) - - 510 руб/тн*

 *Электроэнергия - 35,0 руб./тн.*

 *ГСМ - 3,2 руб./тн*

 *Эксплуатационные расходы - 50,0 руб/тн.*

 *Зарплата и налоги - 55,9 руб./тн.*

 ***Итого: 2484,1руб/тн. ( 41,4 $ США)***

1. При расчете затрат приняты стоимостные составляющие на единицу выпускаемой продукции при переработке цементного клинкера, например,в высокопрочный наноцемент 90 (класс 82,5):

 *Стоимость клинкера (90 %) - 1440,0 руб./тн.*

 *Стоимость песка (10%) - 30,0 руб/тн*

 *Стоимость гипса 5% сверх (850 руб/тн Х 0,05= 42,5руб/тн*

 *транспортные расходы - 860,0 руб./тн.*

 *Электроэнергия - 55,0 руб/тн.*

 *ГСМ - 1,9 руб./тн.*

 *Эксплуатационные расходы - 50,0 руб/тн.*

 *Зарплата и налоги - 55,9 руб./тн.*

 ***Итого: 2535 руб/тн. ( 42,2 $ США )***

*Продажная стоимость таких высокопрочных цементов, производимых на заводе «Консолит»,г.Подольск, Московской области как ВНВ марки 700 (класс 62,5) составляет около 12000 руб за каждую тонну или по настоящему курсу 200 $ США.*

 При определении себестоимости наноцемента путем модификации стандартного портландцемента, экономика проекта обеспечивается увеличением объема получаемого продукта как минимум на 50% - 55%, что в конечном итоге приводит к тому, что себестоимость полученного наноцемента составляет практически те же 2400,0 – 2500,0 рублей/тн. Прибыль с одной тонны реализуемого наноцемента широко применяемых в строительстве марок 400 – 500 (классов 32,5 – 42.5) составит 800,0 – 900,0 рублей/тн ( соответствует 10 – 15 $ США).

 Затраты при переработке и на получение 500 тыс/тн продукции в год: 500 000 тн х 2 600,0 руб = 1 300 000 000,00 рублей или 21.6 млн. долларов США.

 Доход от реализации 500,0 тыс/тн продукции в год составит: 500 000 т х 3900,0 руб = 1 950 000 000 руб или 32 млн.500 тыс. 000 долларов США.

 Чистая годовая прибыль составит: 1 950 000 000,00 руб – 1 300 000 000,00 руб = 650 000 000 руб или 10,8 млн. долларов США .

 Таким образом, при реализации проекта в течении 12- 14 месяцев с выходом на проектную мощность производства наноцементов в 500,0 тысяч тонн в год, окупаемость проекта составит не более 3,0-3,5 лет, включая сроки строительства.

 **Заключение:**

 Предлагаемая для реализации в настоящем проекте технология наноцементов разработана институтом «Московский ИМЭТ» и его дочерними фирмами , защищена патентами РФ, международным патентованием и реализована в объемах несколько млн.т на Белгородском цементном заводе и Здолбуновском цементно-шиферном комбинате в 1989-1991 гг.,а в настоящее время на предприятиях г.Москвы, г.Челябинска, г.Самары ,других регионов. Еe внедрение позволяет получать цементы по прочности соответствующие классам от 42,5 до 82,5. Кроме того, эта технология увеличивает реальную активность портландцемента в несколько раз, и ,соответственно, прочность бетона в 1,5-2 раза, существенно сокращает или исключает пропарку изделий из бетона, а в зимних условиях уменьшает расход противоморозных добавок и время ухода за твердеющим бетоном.

К настоящему времени в Российской Федерации произведено более 3 млн.т наноцементов. На их основе произведено миллионы куб м различных бетонов, в последние почти 30 лет эффективно примененных в общегражданском и специальном строительстве . Достаточно указать на изготовление из наноцементов пусковых шахт для межконтинентальных баллистических ракет, тоннелей метрополитена , шпал, аэродромных и дорожных плит ,молов и причалов ,оригинальных сооружений и конструкций .

 Широкому освоению этих цементов в промышленности Российской Федерации препятствовала недостаточная стабильность строительно-технических свойств у отдельных производителей и отсутствие единой национальной нормативной базы.

 По новой технологии разработана необходимая нормативная база и утвержден национальный предстандарт 19 – 2014 « Портландцемент наномодифицированный».

 Полученные характеристики бетонов на наноцементах по своим строительно-техническим характеристикам демонстрируют возможность радикального повышения качества бетонов в России, до уровня, превышающего мировой .

 Особенно важной в плане энергосбережения при производстве цемента и совершенствовании технологии бетона является перспектива производства малоклинкерных наноцементов, которая дает возможность радикального уменьшения удельных энергозатрат на тонну цемента за счет снижения содержания портландцементного клинкера в таких цементах до 30-35 % масс. с сохранением высоких строительно-технических свойств материалов.

 [Бетон](http://baza-referat.ru/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD)ные смеси на основе наноцементов имеют высокую подвижность и хорошую удобоукладываемость, что позволяет воспроизводить мелкие и сложные элементы и формы. Это свойство используется для изготовления специальных конструкций и изделий,а также декоративных элементов, деталей орнамента и отделки фасадов зданий, [скульптурных](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BF%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) изображений и т.д., при этом достигается качество поверхности изделий, по декоративным свойствам приближающегося к природным каменным [материалам](http://baza-referat.ru/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B), с широкой гаммой цветовых решений и декоративных свойств, в т.ч. с имитацией фактуры природного камня (под [гранит](http://baza-referat.ru/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%82), [мрамор](http://baza-referat.ru/%D0%9C%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80) и т.п.). Помимо перечисленных достоинств, отличные потребительские качества такого бетона и способность к полировке позволяют [архитекторам](http://baza-referat.ru/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) строить здания высокой эстетической выразительности и украшать комплексы разнообразными архитектурными формами . Это достоинство новых цементов с возможностью полировки растворов и бетонов на их основе как природного камня особенно важно для многочисленных пансионатов, домов отдыха Республики Крым.

 Весьма необходимыми будут наноцементы для модернизации, реконструкции дорог, инженерных сооружений , строительства аэропортов, специальных и военных объектов Республики Крым и города Севастополь, а также любых других инженерных сооружений – высотных зданий, эстакад, мостов, тоннелей и т.п.

 Настоящий бизнес-план убеждает в быстрой окупаемости проекта производства наноцементов и перспективности масштабной реализации новой продукции на примере Бахчисарайского завода в Республике Крым , в частности, для обеспечения наноцементом строительства Керченского транспортного перехода . Наноцемент может стать экспортной продукцией Республики Крым.

 Нет сомнений в экономической эффективности освоения новой технологии модификации портландцементов в наноцементы в любой стране ,производящей цемент - главный материал строительства .